التنبؤ بمحتوى الزيتون الناضج من المواد الفينولية من خلال بعض خواصه الفيزيائية و الكيميائية

شيماء رياض عبد السلام العبادي و طه محمد تقي محمد

قسم علوم الاغذية/كلية الزراعة والغابات /جامعة الموصل

الخلاصة

أجريت الدراسة على ثلاثة اصناف من الزيتون الناضج المحلي وهي (اشرسي، بعشيقي، ودكل) ، قدرت بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للثمار في نهاية موسم النمو ثم استخدمت معادلة الانحدار الخطي البسيط وقيمة R^2 لإيجاد انواع من العلاقات أو المعادلات الرياضية لمحاولة التنبؤ بمحتوى الزيتون الناضج من المواد الفينولية المسؤولة عن المرارة من خلال الاعتماد على بعض مكونات الثمار ، وتم التوصل الى انه يمكن الاعتماد على قيمة R^2 بالنسبة لعلاقة المواد الفينولية مع الزيت في الصنف اشرسي ، اما الصنف بعشيقي فيمكن الاعتماد على قيمة R^2 من خلال علاقة المواد الفينولية مع الحجم ، الصلابة ، الكاروتين، والزيت، اما الصنف دكل فتبين انه يمكن ان يعتمد على علاقة المواد الفينولية مع الصلابة ومع الزيت.

الكلمات المفتاحية:
الزيتون الناضج ، المواد الفينولية ، الكاروتين ، الزيت.

للمراسلة:
طه محمد تقي محمد
البريد الالكتروني:
drtahataqi@gmail.com

Prediction of Phenolic Compounds Content By Dependence of Some Physical and Chemical Properties in Mature Olive

Shyama R. Al-abadi and Taha M.taki
Food sci.dep./College of Agric. And Forestry/ Mosul Univ.

ABSTRACT

The study was conducted on three local varieties of mature olive (Ashrasy, Bashiqy and Dugel) in November , In the end of growing season, some physical and chemical properties of fruitage was determined then the simple linear regression equation and R2 value to find kind of relations or mathematical equations, for prediction of bitter's afford phenolic compound content by dependence of some olive fruitage's components, it was reached that it's possible to dependence on R2 value of phenolic compound with oil ratio relations in Ashrasy var., while in Bashiqy var. It's possible to dependence on R2 value of phenolic compound with size, solidification, carotene and oil ratio, while in Dugel var. it's possible to dependence on R2 value of phenolic compound with solidification and oil ratio .

Key Words:
olive, phenolic compound, oil ratio, carotene.

Correspondence:
Taha M.taki mohammed
E-mail:
drtahataqi@gmail.com

المقدمة :

اكتسب الزيتون في العراق مؤخرا اهمية كبيرة في مجال زراعته واكثاره ولاسيما الاصناف عالية الزيت، وقد كانت وما زالت لشجرة الزيتون اهمية اقتصادية خاصة في الدول التي تنتشر فيها زراعة الزيتون فهي تشكل عصبا رئيسيا في اقتصاديات بعض البلدان كاسبانيا وايطاليا وتركيا واليونان وتونس وسوريا وفلسطين ، فثمارها غذاء واوراقها تستخرج منه مستحضرات طبية، وزيتها يستعمل للطبخ ولصناعة الانواع الراقية من الصوابين ومستحضرات التجميل وقديما كان يستخدم زيتها للإضاءة (العبادي ، 2009).

تتركب ثمار الزيتون من مركبات عديدة اهمها الزيت الذي يشكل نسبة 50% من وزن الثمرة وهو يحتوي على احماض دهنية مشبعة وغير مشبعة كالاوليك واللينوليك والميرستك والبالمتك والبالميتوليك وهذه الاخيرة لها أهمية تغذوية كبيرة هذا فضلا عن مركبات الثمرة الاخرى (المجلس الدولي لزيت الزيتون ،1999).

ان مما يميز زيت الزيتون المستخلص بالعصر انه يحتوي على العديد من مكونات الثمرة التي تنتقل الى الزيت الذي يعد كعصير طبيعي للثمار ومن هذه المكونات الصبغات الخضراء، والكلوروفيل هو الصبغة النباتية السائدة في النباتات الخضراء ويوجد منها نوعان A و B وهما يوجدان في النباتات بنسبة 3:1، إذ تشير المصادر الى انه يحصل انتقال للصبغات من الثمار الى الزيت بعد الاستخلاص، ويعد لون الزيت الناتج احد الصفات التي تحدد جودته، لذا يعد لون الثمار احد العلامات الدالة على ضرورة القيام بعملية الجني اذ يتحول لون الثمرة من الاخضر الى ألوان اخرى كالأصفر او البنفسجي المائل للاصفرار (يوسف ،1998 و Isabel واخرون ،1990)، وقد ذكرت العبادي (2003) ان كمية الكلوروفيل A و B بلغت 0.64 و 0.26 ملغم/كغم على التوالي في ثمار الزيتون صنف دكل في شهر تشرين الاول وقد اشارت Isabel واخرون (1990) الى ان كمية الكلوروفيل في صنف الزيتون Verdialبلغت 2.15 ملغم/100غم في شهر كانون الاول، اما المواد الفينولية المسؤولة عن المرارة الموجودة في الزيتون وبالاخص مادة الاوليوروبين ($C_{25}H_{32}O_{13}$) وكذلك الCaffic acid والGalic acid يمكن اعتبارها كدليل تقريبي لانتهاء عملية النضج اذ تشير المصادر ان كمية هذه المركبات تنخفض كلما تقدمنا باتجاه النضج (Francesco واخرون 2005) وتذكر المصادر ان كمية المواد الفينولية تكون مرتفعة خاصة في الثمار الصغيرة الحجم اذ يمكن ان تصل نسبتها الى 14% من الوزن على اساس الوزن الجاف (Marie واخرون،1996) في حين اشار Aranzuzu وآخرون (2002) الى ان زيت الزيتون يحتوي على ما يقارب 300–700 جزء بالمليون من المواد الفينولية. وبما ان كمية المركبات الفينولية ترتبط مع مقدار تطور نضج الثمار فانه من المفيد جدا سواء للمزارعين او للمصنعين معرفة محتوى هذه الثمار من المواد الفينولية، ولتقليل وقت ونفقات التحليلات الكيميائية المختلفة فقد هدفت هذه الدراسة الى الاستفادة من بعض مكونات ثمرة الزيتون الكيميائية وخصائصها الفيزيائية للتنبؤ بمحتواها من المواد الفينولية من خلال استخدام علاقات الارتباط او معامل الارتباط ومعادلة الانحدار الخطي البسيط واختيار اكثرها دقة.

مواد وطرائق البحث :

تم جمع عينات من ثلاثة اصناف محلية من الزيتون وهي (الاشرسي ، البعشيقي ، ودكل) في موسم نضج الثمار في شهر تشرين الثاني واجريت التحاليل لتقدير بعض الصفات وتم التقدير كما يلي :

وزن الثمار : وزنت مجموعة من الثمار كلا على حدة واخذ المعدل للاوزان باستخدام ميزان اليكتروني من نوع Metler

حجمها : حدد معدل حجم الثمرة بالسم^{3}بعد وضعها في انبوبة مدرجة Cylinder تحتوي حجم معين من الماء وملاحظة مقدار الزيادة بالحجم بعد اضافة الثمار .

صلابتها : تم قياس الصلابة باستخدام جهاز قياس الصلابة Fruit Pressure tester كما جاء في Wager و Porter 1973.

كثافتها : تم حساب كثافة الثمار من حاصل قسمة وزن الثمار / حجمها .

الكلوروفيل : قدر باستخدام المطياف الضوئي واعتماد الاسيتون تركيز 85% كمذيب عضوي وحسب ما جاء في Wellburn (1994).

الكاروتين : استخدمت الطريقة التي ذكرها صباح (1983) بالاعتماد على المعادلة الرياضية التالية :

Carotenoids mg/L =(4.69xE440)-0.398+Chl.A+Chl.B

E=sample optical density at the indicated wavelength

الزيت : قدر بطريقة الاستخلاص بواسطة وحدة Soxhlet كما جاء في AOAC (1980) وباستخدام الايثر النفطي كمذيب عضوي.

المواد الفينولية : قدر كحامض كاليك Galic acid بالملغم/كغم ثمار وباستخدام طريقة المنحنى القياسي التي ذكرها Fransesco واخرون (2005) باستخدام المطياف الضوئي على الطول الموجي 275 نانوميتر واستخدام كاشف فولن كدليل.

التحليل الاحصائي : استخدم اختبار دنكن للمقارنة بين المتوسطات عند مستوى احتمال 0.01 عند تقدير بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية (الراوي وخلف الله، 1980) كذلك استخدمت طريقة معادلات الانحدار الخطي البسيط للتنبؤ بكمية المواد الفينولية بالاستعانة ببعض الصفات وتمت المقارنة بينها على اساس النسبة المئوية للدقة R^2لاختيار أفضلها باستخدام برنامج التحليل الاحصائي SPSS15.

النتائج والمناقشة:

يبين جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لأصناف الزيتون قيد الدراسة عند النضج ومنه نلاحظ وجود اختلافات معنوية بين الصفات المدروسة عند مقارنة الاصناف مع بعضها البعض ففي صفة الوزن كان اكثر الاصناف وزنا صنف الدكل والبعشيقي يليه الاشرسي وكذلك الحال لصفة الحجم اما الصلابة فكانت اكثر الاصناف صلابة هي الاشرسي يليه الصنفان المدروسان ولم تختلف الاصناف فيما بينها في محتواها من الكلوروفيل B وصفة الكثافة في حين اختلفت في محتواها من الكلوروفيل A والكاروتين ، و بخصوص محتواها من الزيت كان اكثر الاصناف احتواء للزيت صنف البعشيقي اذ بلغ 17.61غم /100غم في نهاية الموسم ثم الدكل والاشرسي وبلغا 16.12غم/100غم و 7.21غم /100غم على التوالي.

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لأصناف الزيتون قيد الدراسة عند النضج

الصفات / الصنف	الوزن غم	الحجم سم3	الصلابة غم	الكثافة غم/سم3	الكلوروفيل A ملغم/لتر	الكلوروفيل B ملغم/لتر	الكاروتين ملغم/لتر	الزيت غم/100غم	الفينولات ملغم/كغم
اشرسي	2.30 ب	2.15 ب	0.58 أ	1.057 أ	2.28 ب	0.42 أ	1.44 أ	7.21 جـ	24.17 أ
بعشيقي	4.84 أ	4.55 أ	0.52 أ	1.060 أ	2.56 أ ب	0.45 أ	1.06 ب	17.61 أ	20.61 جـ
دكل	4.92 أ	4.79 أ	0.41 أ	1.027 أ	2.73 أ	0.54 أ	1.09 ب	16.12 ب	21.95 ب

الاحرف المختلفة عموديا تشير الى وجود فروقات معنوية في مستوى 0.01%

اما محتوى العينات من المواد الفينولية فقد كان مرتفعا الى حد ما وذلك بسبب اختلاف الصنف من جهة واحتوائها على مواد المرارة من جهة اخرى. اعلى قيمة للمواد الفينولية كانت في الصنف اشرسي اذ بلغت 24.17 ملغم/كغم يليه الصنف دكل ثم الصنف بعشيقي وبلغ 21.95 و 20.61 ملغم/كغم.

نستنتج مما سبق وجود اختلافات واضحة بين الصفات المدروسة للأصناف الثلاثة في نهاية موسم النضج، لذلك حاولنا في هذا البحث الاستفادة من هذه الاختلافات لايجاد نوع من العلاقات الرياضية وقيمة معامل التحديد R2 او معامل الارتباط لتحديد موعد النضج. ومن جدول (2) والذي يوضح علاقات الارتباط بين المواد الفينولية وبعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للأصناف قيد الدراسة يمكن القول انه وفي الصنف اشرسي يمكن الاعتماد على علاقة المواد الفينولية مع الزيت ومعادلتها التنبئية لان قيمة R2 لها اعطت اعلى النتائج اذ اعطت معامل دقة مقداره 0.88 تلتها علاقة المواد الفينولية مع الكاروتين اذ اخذت 0.78 الشكلين(1 أ وب) .

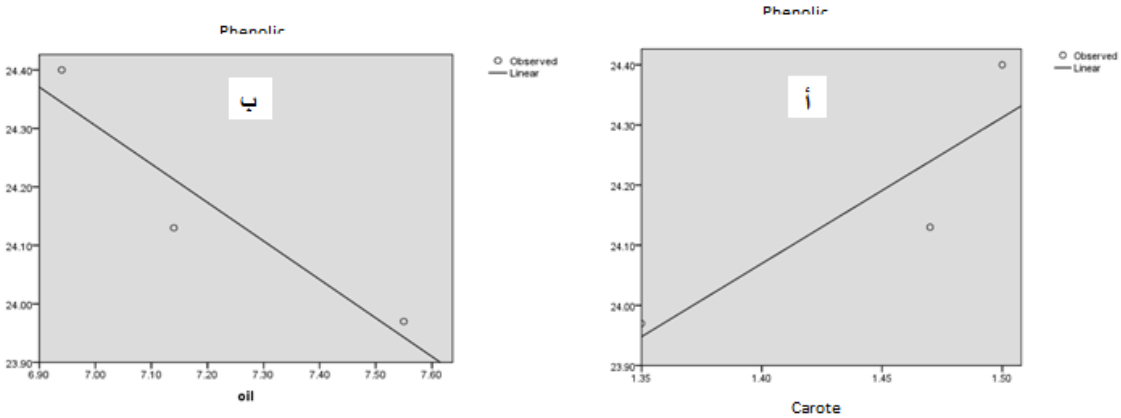
جدول (2) علاقات الارتباط بين المواد الفينولية وبعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للأصناف قيد الدراسة.

الصنف	العلاقات	$100* R^2\%$	المعادلة التنبؤية:(المواد الفينولية=)
أشرسي	المواد الفينولية مع الحجم	0.59	0.937+22.149*(الحجم)
	المواد الفينولية مع الصلابة	0.61	0.004−24.268*(الصلابة)
	المواد الفينولية مع الكاروتين	0.78	2.429+20.67*(الكاروتين)
	المواد الفينولية مع الزيت	0.88	0.658−28.912*(الزيت)
بعشيقي	المواد الفينولية مع الحجم	0.94	0.30+19.241*(الحجم)
	المواد الفينولية مع الصلابة	0.98	2.28+19.40*(الصلابة)
	المواد الفينولية مع الكاروتين	0.97	1.7+18.80*(الكاروتين)
	المواد الفينولية مع الزيت	0.92	0.37+13.99*(الزيت)
دكل	المواد الفينولية مع الحجم	0.61	0.585−24.75*(الحجم)
	المواد الفينولية مع الصلابة	0.90	2.35+20.99*(الصلابة)
	المواد الفينولية مع الكاروتين	0.68	7.94+13.26*(الكاروتين)
	المواد الفينولية مع الزيت	0.59	1.178−40.93*(الزيت)

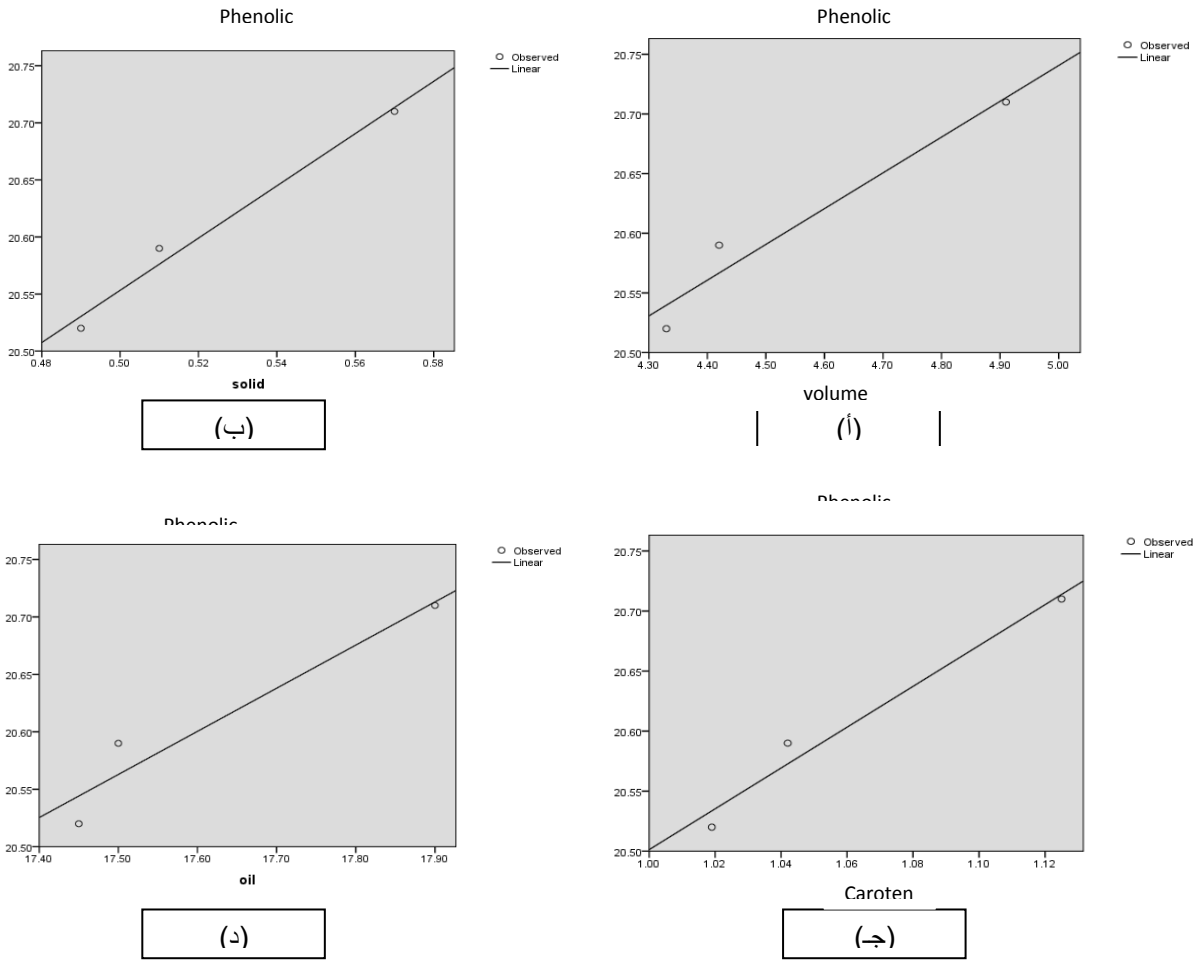
اما الصنف بعشيقي فان علاقة المواد الفينولية مع الصلابة تفوقت على باقي القيم وبلغت 0.98% تلتها باقي القيم وفي هذا الصنف بالذات فإن جميع العلاقات المدروسة يمكن الاعتماد عليها وعلى معادلاتها التنبؤية لان قيمة الـR2 اقتربت من الـ1 كما في الاشكال (2 أ، ب، جـ ، د) .

وفي الصنف دكل كانت علاقة المواد الفينولية مع الصلابة هي افضل العلاقات لانها اعطت اعلى قيمة لـR2 إذ بلغت 0.90 % (شكل 3). اما العلاقات الاخرى فكانت منخفضة لايمكن الاعتماد عليها بدرجة كبيرة.

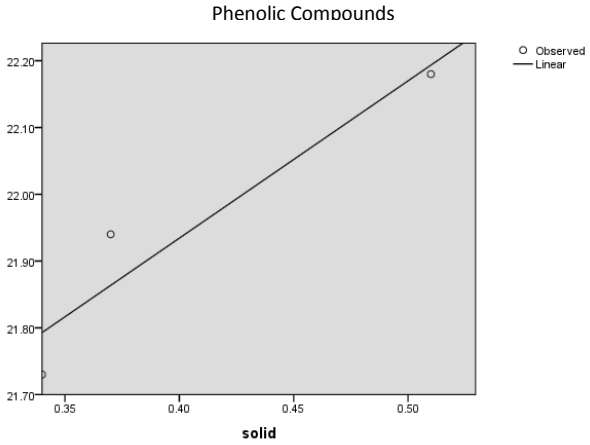
ان النتائج المستحصل عليها تكاد تتفق مع ما وجده الاسود والزبيدي (2001) الذي استخدم المعادلات التنبؤية للتنبؤ بمحتوى الحمضيات من حامض الاسكوربيك (فيتامينC) وكذلك تتفق مع ما وجدته العبادي (2009) للتنبؤ بمحتوى زيت الزيتون من المواد الفينولية المنتقلة له.



شكل (1)علاقة المواد الفينولية للصنف أشرسي مع (أ) الكاروتين ، (ب) الزيت.



شكل (2)علاقة المواد الفينولية للصنف بعشيقي مع (أ) الحجم ، (ب) الصلابة (جـ) الكاروتين (د)الزيت.



شكل (3)علاقة المواد الفينولية للصنف دكل مع الصلابة.

المصادر :

الاسود ، ماجد بشير والزبيدي ، مازن محمد ابراهيم (2001) . الاستعانة ببعض مكونات عصائر الحمضيات المحلية للتنبؤ بمحتواها من حامض الاسكوربيك. المجلة العراقية للعلوم الزراعية، المجلد(2) العدد(1).

الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز، خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل.

صباح، سلمان جاسم (1983). دراسة تأثير التخليل على القيمة الغذائية لثلاثة اصناف من الزيتون المحلي . رسالة ماجستير. جامعة الموصل . العراق.

العبادي ، شيماء رياض (2009).دراسة المواد الفينولية في زيت الزيتون المستخلص من بعض الاصناف وعند الخزن. مجلة زراعة الرافدين، المجلد(37) العدد(3)147–155.

المجلس الدولي لزيت الزيتون (1999). المواصفة القياسية المطبقة في زيت الزيتون وزيت تفل الزيتون رقم 9/2 والصادرة في 10 حزيران 1999 بنيقوسيا. قبرص.

يوسف ، احمد الشيخ (1998) نشرة شجرة الزيتون كيف تعتني بها . وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي . الجمهورية العربية السورية.

Aranzuzu, G. ;B. Manual; C. Romero; G. Pedro and G. Antonio (2002). Study of phenolic compound on virgin olive oils of the Picual Variety . Eur.Fd.Res. Technol., 215:407-412.

Association of official Analytical chemistry(AOAC).(1980). Official Methods of Analysis, Washington, D.C.

Fransesco; C.Marie; P.Antnella; S.Ewa and .G.Tomass.(2005). Influence of the exposure to light on extra virgin olive oil quality during storage. Eur. Food. Res. Technol.; 221:92-98.

Isabel,M.,M.Mingez,B.Rojas, F.Jana and G.laurdes(1990). Pigment Present in virgin olive oil .J. Ame. oil. chem. society., 67(3):192-196.

Marie, A. ; A.Fleuriet and M. Jean.(1996). Importance and evaluation of phenolic compound in olive during growth and maturation . J. Agric. Food Chem. ,34:823-826.

Wager, Harold G and Porter, F.A.E., (1973), The Effect of Maturity on the Texture of Peas (Pisum sativum), J Food Tecnol, 8: 121-131.

Wellburn, Alan R.(1994). The Spectral Determination of Chlorophylls a and b, as well as Total Carotenoids, Using Various Solvents with Spectrophotometers of Different Resolution. Journal of Plant Physiology. Volume 144, Issue 3, 307-313.